$\mathcal{N}$ – натуральные числа

$\mathcal{Z}$ – целые числа

Q - рациональные числа

Найдите значения выражений:

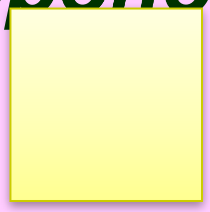
$3+3+3+3=$

$2+2+2+2+2+2+2=$

Упростите выражение:

$\underbrace{x+x+x+\ldots+x+x}_{n \text{ слагаемых}}=$

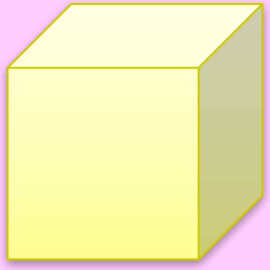
Найдите площадь квадрата со стороной 10 см.



$S = a^2$

$S = 10^2 = 100$ (см^2)

Найдите объем куба с ребром 0,5 см.



$V = a^3$

$V = 0{,}5^3 = 0{,}125$ (см^3)

$1)\ 10 \cdot 10 = 10^2$

$2)\ 28 \cdot 28 \cdot 28 = 28^3$

$3)\ 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^9$

$4)\ 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 = 1{,}5^6$

$5)\ (-2c) \cdot (-2c) \cdot (-2c) \cdot (-2c) \cdot (-2c) = (-2c)^5$

$6)\ (x+y) \cdot (x+y) \cdot (x+y) \cdot (x+y) = (x+y)^4$

Степень с натуральным показателем

Степень с натуральным показателем

показатель степени

$$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a \cdot a$$

n множителей

основание степени

$$5^6;\ 3{,}7^5;\ 0^4;\ (-4{,}8)^6$$

Степенью числа а с натуральным показателем n ($n \geq 2$) называется произведение n множителей, каждый из которых равен а.

Степенью числа а с показателем 1 называется само число а. ($a^1 = a$)

Операцию отыскания степени называют возведением в

№*1.* Представьте в виде произведения

третью степень числа *4* и найдите

ее числовое значение.

$4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$

№*2.* Чему равна сумма кубов чисел

5 и *3* ?

$5^3 + 3^3 = 125 + 27 = 152$

№3. Вычислите:

1) $5^3 = 125$

2) $2^4 - 6^2 = -20$

3) $(-4)^2 + 2^5 = 48$

4) $1^7 - 9^2 + 10^3 = 920$

№4. Представьте данное число в виде степени какого-либо числа с показателем, отличным от 1.

1) $64 = 4^3$ 2) $36 = 6^2$ 3) $121 = 11^2$ 4) $27 = 3^3$

№ 5. Найдите x, если

1) $2^x = 32;$ 2) $x^3 = 125$

$2^x = 2^5$ $x^3 = 5^3$

$\underline{x = 5}$ $\underline{x = 5}$

№ 6. Вычислите квадрат куба числа:

1) 2 2) 4

$(2^3)^2 = 64$ $(4^3)^2 = 4096$

№7: Сравните с нулём значения выражений

$(-3)^4 + (-81)$

$(-6)^2 - 12$

$4^2 \cdot (-1)^5$

$(-1,3) \cdot 3^0$

$(-10)^6$

$(-5)^7$

> 0

$= 0$

< 0

Какую закономерность можно заметить?

$$(-2)^1 = (-2) = -2$$

$$(-2)^2 = (-2)(-2) = 4$$

$$(-2)^3 = (-2)(-2)(-2) = -8$$

$$(-2)^4 = (-2)(-2)(-2)(-2) = 16$$

$$(-2)^5 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = -32$$

$$(-2)^6 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = 64$$

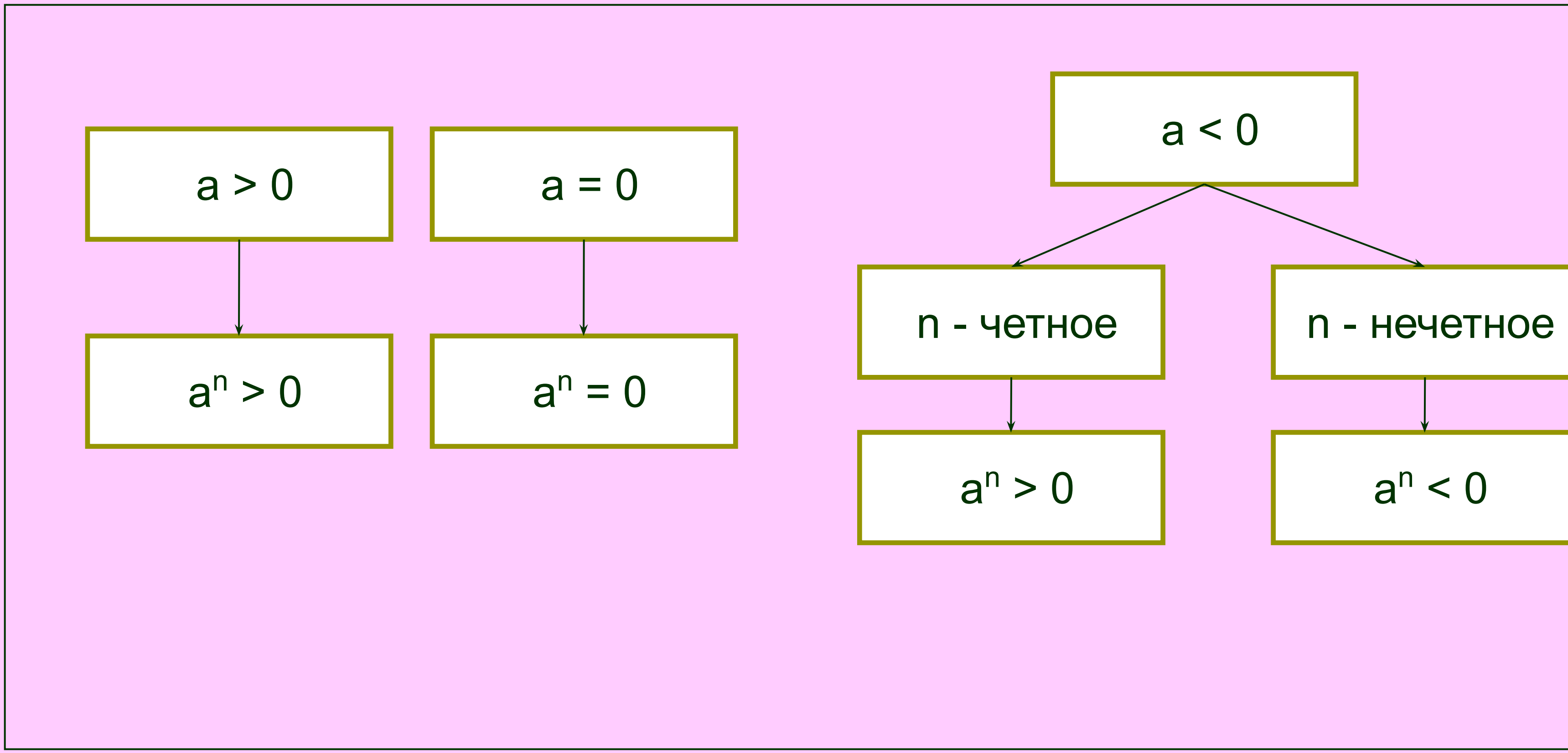
$$(-2)^7 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = -128$$

$$(-2)^8 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = 256$$

$$(-2)^9 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = -512$$

$$(-2)^{10} = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = 1024$$

a^n



$5)\ -2^4$ и $(-2)^4$

1) a^4; $3^4 = 81$

2) $0,25^1 = 0,25$

3) $0^{100} = 0$

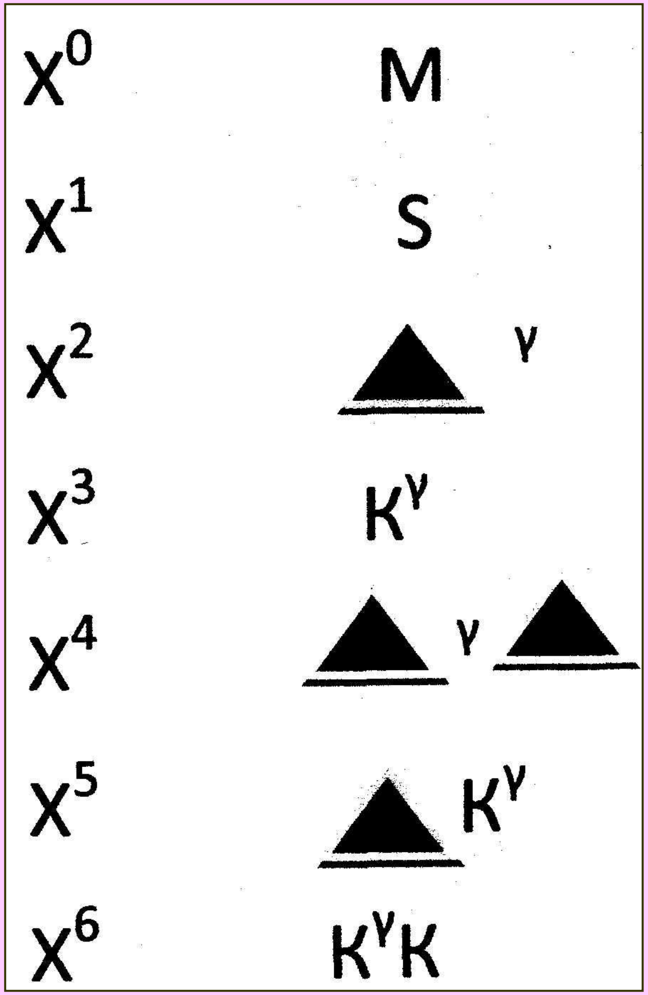
4) $125 = 5^3$

5) $-2^4 < (-2)^4$

Из истории степеней

У древних вавилонян, египтян и китайцев имелись некоторые отдельные знаки – иероглифы для немногих математических понятий. Однако лишь в «Арифметике » Диофанта (3в) встречаются зачатки алгебраической буквенной символики.

Сложение, вычитание, умножение и деление идут первыми в списке арифметических действий. У математиков не сразу сложилось представление о возведении в степень как о самостоятельной операции, хотя в самых древних математических текстах Древнего Египта и Междуречья встречаются задачи на вычисление степеней.



Европейские математики 16 века вторую степень неизвестного называли «сила», а также «квадрат», третью степень – «куб».

Немецкие математики Средневековья стремились ввести единое обозначение и сократить число символов. Книга Михаэля Штифеля «Полная арифметика» (1544 г.) сыграла в этом значительную роль.

Вильям Оутред (1575-1660)– английский математик

Aq вместо A^2

Ac вместо A^3

Aqqвместо A^4

Франсуа Виет (1540-1603) – французский матемматик

Виет применял сокращения:

N для первой степени,

Q для второй степени,

C для третьей степени,

QQ для четвертой и т. д.

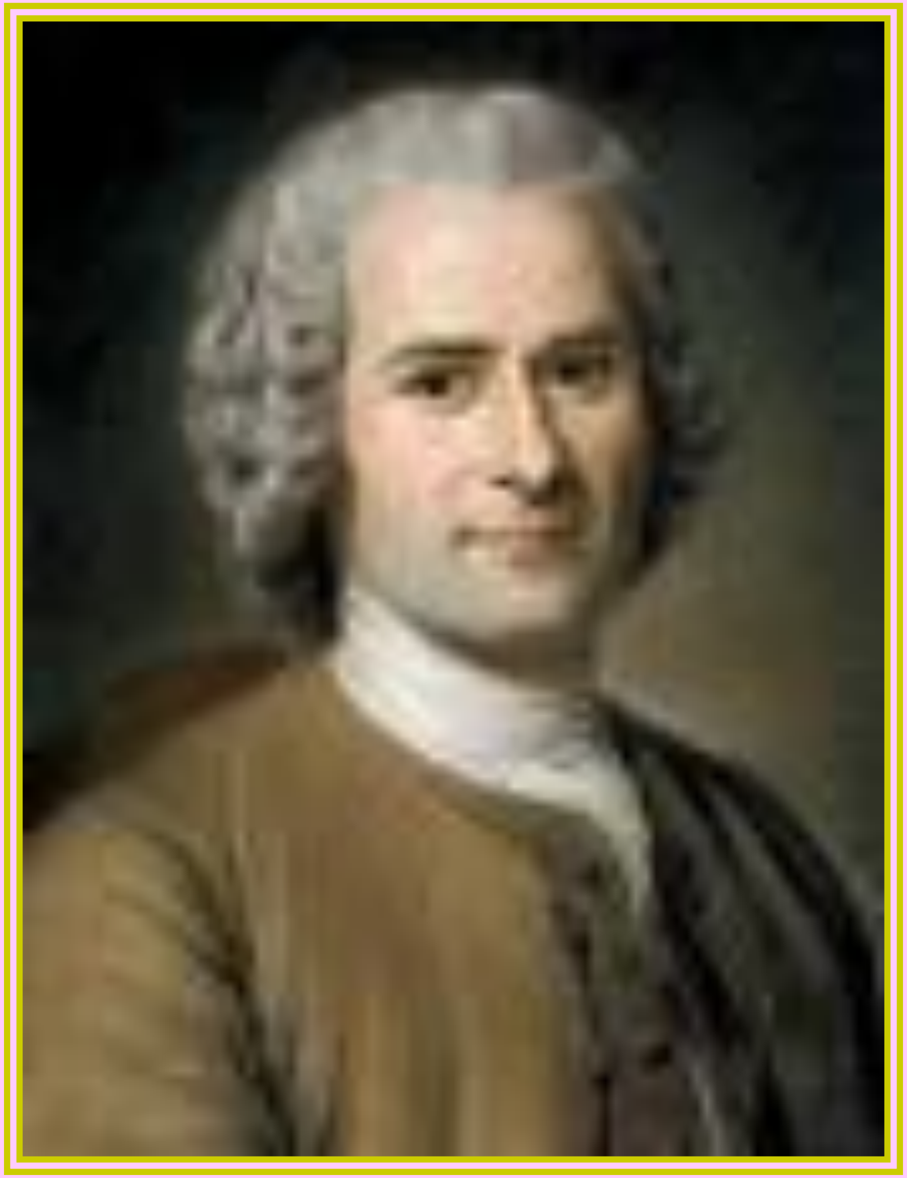
Например

1C-8Q+16N aequatur 40

означает :

$x^3 - 8x^2 + 16x = 40$

Михаэль Штифель (1487г.-19.04.1567г.) - немецкий математик



AAA вместо **A^3**

Томас Гарриот (1560-1621)- английский математик

аааа вместо a^4

Рене Декарт (1596-1650) – французский математик

Рене Декарт в его «Геометрии» (1637) впервые ввёл современное обозначение степеней

Использование записи в виде степени.

В физике:

$10 = 10^1$

$100 = 10^2$ (санти)

$1000 = 10^3$ (кило)

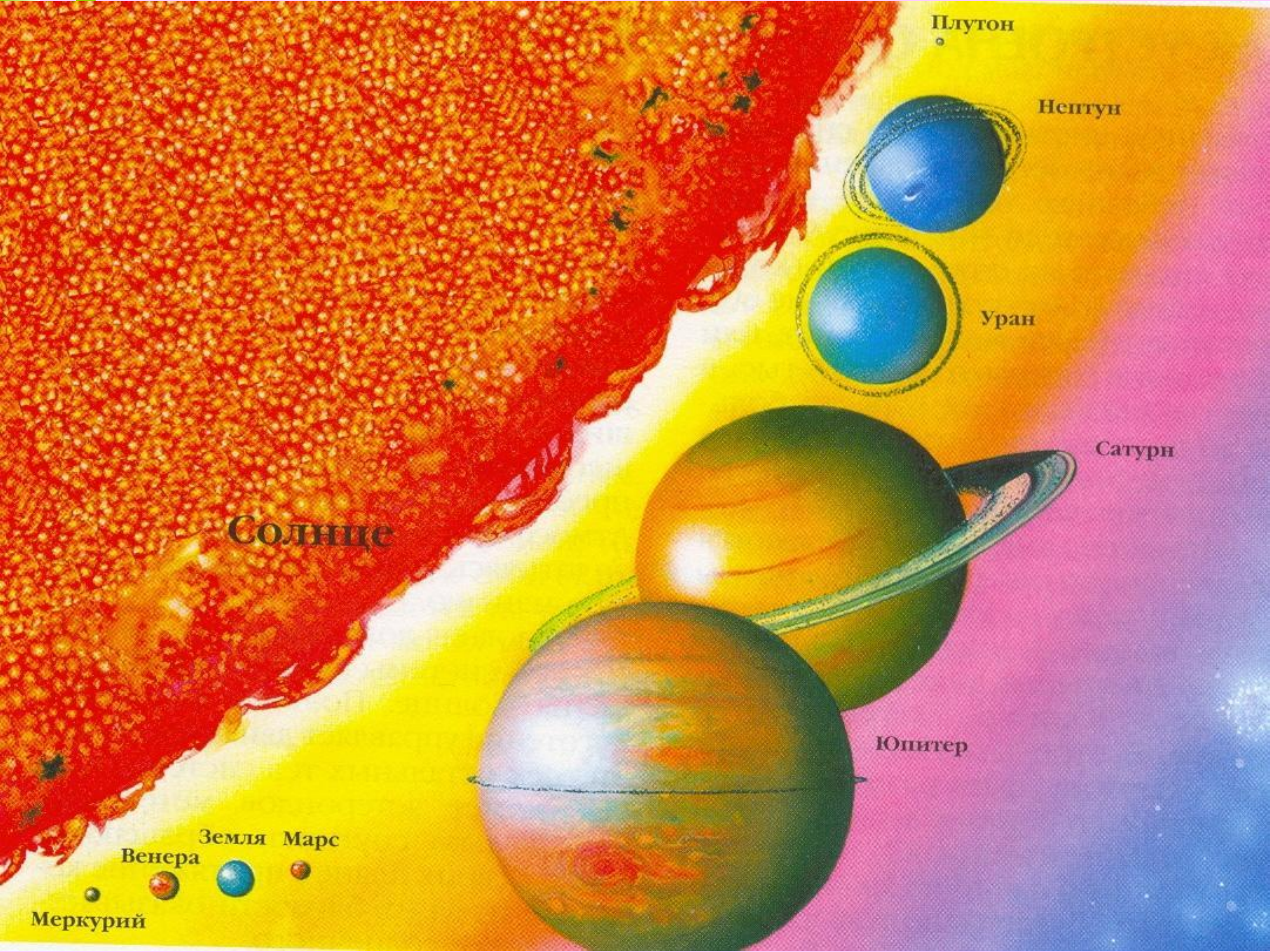
$1000000 = 10^6$ (Мега)

$1000000000 = 10^9$ (Гига)

При переводе единиц измерения:

72 км = 72000 м = $72 \cdot 10^3$ м

5кг = 5000 г = $5 \cdot 10^3$г


Плутон
Нептун
Уран
Сатурн
Солнце
Юпитер
Земля
Марс
Венера
Меркурий

Использование записи в виде степени в астрономии.

В астрономии расстояния до звезд измеряют в астрономических единицах (а.е.).

1 а.е. $= 1{,}496 \cdot 10^{8}$ км

1 световой год $= 9{,}46 \cdot 10^{8}$ км

Самая близкая к нам звезда (из созвездия Центавра) находится на расстоянии:

206265 а.е. $= 3{,}08 \cdot 10^{13}$ км $= 3{,}26$ св. лет

Миаил Васильевич Ломоносов *(1711-1765)*- **русский учёный**

“Пусть кто-нибудь попробует

вычеркнуть из математики

степени, и он увидит, что без

них далеко не уедешь”

М.В.Ломоносов

Дополнительное задание:

Найти значение выражения

$n^2 + k^2$, **если** $2^n = 32$ **и** $3^k = 9$.